Canada Communicable Disease Report ✦ Relevé des maladies transmissibles au Canada

CCDR•RMTC

15 November 2001 • Volume 27 • Number 22 | le 15 novembre 2001 • Volume 27 • Numéro 22

ISSN 1188-4169

Contained in this issue:

- Waterborne cryptosporidiosis outbreak, North Battleford, Saskatchewan, spring 2001 185

Contenu du présent numéro :

- Éclosion de cryptosporidiose d'origine hydrique, North Battleford (Saskatchewan), printemps 2001 185

WATERBORNE CRYPTOSPORIDIOSIS OUTBREAK, NORTH BATTLEFORD, SASKATCHEWAN, SPRING 2001

The epidemiologic investigation into a waterborne cryptosporidiosis outbreak in the Battlefords area (the city of North Battleford, the town of Battleford, and surrounding communities) of Saskatchewan is described in this report. This report is confined to those portions of the investigation in which Health Canada's epidemiologists were directly involved. The purpose of the investigation was to determine the scope, magnitude, and likely source of the outbreak.

Introduction

On 25 April, 2001 Saskatchewan Health requested assistance from Health Canada to investigate an outbreak of gastroenteritis in the Battlefords area of Saskatchewan. *Cryptosporidium parvum* was suspected of being the causative organism in the outbreak after several laboratory-confirmed cases were identified. The same day, a precautionary drinking water advisory was issued for the city of North Battleford and the town of Battleford. The epidemiologic investigation included: a descriptive study, a review of the sale of over-the-counter antidiarrheal medications, a randomized cross-sectional community study, and an overview of the municipal water treatment system in the city of North Battleford.

The Battlefords health service area (BHSA) in northwestern Saskatchewan is comprised of the Battlefords, Twin Rivers, Northwest, and Lloydminster health districts. The city of North Battleford and the town of Battleford are located in the Battlefords Health District. The city of North Battleford is a community of approximately 14,000 persons and is situated on the northern side of the North Saskatchewan River, just across the river from the town of Battleford, a community of approximately 4,000 residents. At the time of the outbreak, the city of North Battleford had two principal sources of municipal drinking water: ground water supplied by a number of wells located along the North Saskatchewan River, and surface water drawn from the North Saskatchewan River, a few kilometres downstream of the well sites. The well water was treated with chlorine and underwent filtration to remove metals at the ground water treatment plant, while the surface water was subject to full conventional treatment (flocculation, sedimentation, sand filtration, and chlorination) at the surface water treatment plant. Both water treatment plants

ÉCLOSION DE CRYPTOSPORIDIOSE D'ORIGINE HYDRIQUE, NORTH BATTLEFORD (SASKATCHEWAN), PRINTEMPS 2001

Dans le présent rapport, nous décrirons l'enquête épidémiologique sur l'éclosion de cryptosporidiose d'origine hydrique survenue dans la région des Battlefords (la ville de North Battleford, le village de Battleford et les communautés environnantes) de la Saskatchewan. Ce rapport traite uniquement des volets de l'enquête auxquels ont participé directement les épidémiologistes de Santé Canada. L'objet de l'enquête était de déterminer l'étendue, l'importance et la source probable de l'éclosion.

Introduction

Le 25 avril 2001, Saskatchewan Health a demandé l'aide de Santé Canada pour faire enquête sur une éclosion de gastro-entérite dans la région des Battlefords, en Saskatchewan. Après la découverte de plusieurs cas confirmés en laboratoire, on a soupçonné que *Cryptosporidium parvum* était à l'origine de l'éclosion. Le même jour, à titre de précaution, les autorités ont recommandé aux populations de la ville de North Battleford et du village de Battleford de faire bouillir l'eau. L'enquête épidémiologique englobait : une étude descriptive, une étude de ventes de préparations antidiarrhéiques en vente libre, une étude communautaire transversale randomisée et un examen sommaire du système de traitement des eaux de la ville de North Battleford.

La région sanitaire des Battlefords (BHSA), dans le nord-ouest de la Saskatchewan, est composée des districts sanitaires des Battlefords, de Twin Rivers, de Northwest et de Lloydminster. La ville de North Battleford et le village de Battleford font partie du Battlefords Health District. La ville de North Battleford est une communauté qui compte environ 14 000 habitants et est située sur la rive nord de la rivière North Saskatchewan, juste en face du village de Battleford, une communauté d'environ 4 000 habitants située sur la rive opposée. Lors de l'éclosion, la ville de North Battleford avait deux principales sources d'alimentation en eau : des eaux souterraines provenant d'un certain nombre de puits situés le long de la rivière North Saskatchewan, et des eaux de surface puisées dans la rivière North Saskatchewan, à quelques kilomètres en aval de l'endroit où sont situés les puits. Les eaux souterraines étaient chlorées et subissaient une filtration destinée à éliminer les métaux à l'usine de traitement des eaux souterraines, tandis que les eaux de surface recevaient le traitement classique complet (floculation, sédimentation, filtration sur sable et chloration) à l'usine de traitement des eaux de surface. Les deux usines de traitement des eaux alimentaient un système de distribution commun et, lors de l'éclosion,

fed a common distribution system, and at the time of the outbreak, both were in operation. The town of Battleford had its own, separate source of municipal water supplied by wells and treated by a treatment plant using chlorination and filtration to remove metals.

Methods

Descriptive study

The purpose of the descriptive study was to better define the scope, geographic distribution, and time frame of the outbreak. Data were collected using two line listing forms: one for cases within the BHSA, and the second for cases outside of the BHSA. For the purposes of the descriptive study an epidemiologically linked case was ultimately defined as a person reporting onset of diarrhea (unquantified) commencing after 20 March, 2001 and who was either a resident, or had visited, the Battlefords area. A confirmed-case was a person meeting the criteria for an epidemiologically linked case, but who also had a stool specimen positive for *C. parvum* oocysts. The data for individuals meeting either of the case definitions were verified to remove duplicates prior to analysis. Geographic information maps were created to describe the geographic distribution of cases based on the reported residential address.

Antidiarrheal drug sales review

The primary objective of this study was to help characterize the time frame of the outbreak. A convenience sample of three pharmacies in the city of North Battleford was selected and each was asked to provide unit-sales information for common over-the-counter antidiarrheal medications. Each pharmacist determined the number, brands, and types of 'common' antidiarrheal medications to include in the review. Weekly sales data were requested for the January through May, 2001 period and for the January through May, 2000, period to provide comparative historical data.

Cross-sectional study

This study was used to determine risk factors for the outbreak; to explore whether or not a spatial trend in disease risk existed among North Battleford residents; and to estimate the number of persons with diarrheal illness in the city of North Battleford and the town of Battleford attributed to the outbreak.

The cross-sectional study consisted of a telephone survey of a random sample of households within the Battlefords area. The survey was administered to the adult in each household who could best answer questions on behalf of the entire household. The household portion of the questionnaire included: household location, source of tap water, use of home water treatment systems, employment in risk settings for cryptosporidiosis (e.g., daycares, long-term care facilities), and exposure to potential sources of *Cryptosporidium* oocysts (e.g., municipal water, unpasteurized milk, contact with livestock, swimming, pet ownership). Information collected on individuals within each household included. age, sex, symptoms of gastroenteritis (presence, onset, duration, specific symptoms), use of healthcare services, stool sample testing and results, location of work/school, swimming in the local public pool, travel outside Canada and the United States, camping/fishing, and

les deux étaient en opération. Quant au village de Battleford, il possédait sa propre source d'alimentation en eau; celle-ci provenait de puits et était traitée par une usine qui avait recours à la chloration et à la filtration pour éliminer les métaux.

Méthodes

Étude descriptive

L'étude descriptive avait pour objet de mieux définir l'étendue et la répartition géographique de l'éclosion ainsi que la période au cours de laquelle elle est survenue. Des données ont été recueillies au moyen de deux formulaires : le premier pour les cas relevant de la BHSA et le deuxième pour les cas à l'extérieur de celle-ci. Pour les fins de l'étude descriptive, les chercheurs ont défini un cas lié épidémiologiquement comme étant une personne signalant une diarrhée (non quantifiée) débutant après le 20 mars 2001 et qui résidait dans la région des Battlefords ou avait visité celle-ci. Un cas confirmé était une personne qui satisfaisait aux critères d'un cas lié épidémiologiquement chez qui un échantillon de selles était également positif pour des oocystes de *C. parvum*. Les chercheurs ont vérifié les données relatives aux personnes qui correspondaient à l'une ou l'autre des définitions de cas et ont éliminé les enregistrements en double avant l'analyse. Les chercheurs ont créé des cartes d'information géographique pour décrire la répartition géographique des cas à partir des adresses domiciliaires indiquées par les personnes atteintes.

Étude des ventes de médicaments antidiarrhéiques

L'objectif principal de cette étude était de mieux caractériser la période de l'éclosion. Les chercheurs ont choisi un échantillon de commodité de trois pharmacies de la ville de North Battleford et invité chacune à fournir de l'information sur le nombre d'unités de médicaments antidiarrhéiques en vente libre courants qui avaient été vendues. Chaque pharmacien a déterminé le nombre, la marque et les types de médicaments antidiarrhéiques «courants» à inclure dans l'étude. Les chercheurs ont demandé les données sur les ventes hebdomadaires pour la période de janvier à mai 2001 et pour la période de janvier à mai 2000, afin d'avoir des données historiques comparatives.

Étude transversale

Cette étude avait pour objet de déterminer les facteurs de risque de l'éclosion, d'établir s'il existait ou non des tendances spatiales dans le risque de maladie chez les résidents de North Battleford et d'estimer le nombre de cas de maladie diarrhéique dans la ville de North Battleford et le village de Battleford pouvant être attribués à l'éclosion.

L'étude transversale consistait en une enquête téléphonique menée auprès d'un échantillon aléatoire de ménages de la région des Battlefords. Les chercheurs se sont adressés à l'adulte de chaque ménage qui était le mieux en mesure de répondre à des questions pour l'ensemble du ménage. La partie du questionnaire portant sur le ménage visait à déterminer : le lieu de résidence du ménage, la source d'eau potable, si le ménage utilisait un système de traitement de l'eau, si un membre du ménage occupait un emploi dans un milieu à risque pour la cryptosporidiose (p. ex., garderie, établissement de soins de longue durée) et, enfin, l'exposition à des sources potentielles d'oocystes de *Cryptosporidium* (p. ex., alimentation en eau municipale, lait non pasteurisé, contact avec du bétail, baignade, contact avec des animaux domestiques). Les renseignements recueillis sur les membres de chaque ménage englobaient : l'âge, le sexe, les symptômes de gastro-entérite (présence, survenue, durée, symptômes spécifiques), le recours aux services de santé, les analyses d'échantillons de selles et les

attendance at special events in the Battlefords. For the purposes of this study, a primary case was ultimately defined as a person with reported onset of diarrhea (≥ three loose stools in a 24-hour period) between 21 March and the time of survey administration (4 to 9 May, 2001) and from a household which did not experience any diarrhea from 14 February up to and including 20 March. The latter stipulation conservatively precluded symptomatic individuals who may have been infected with a non-outbreak gastrointestinal pathogen acquired through an ill family member. A secondary case was defined as a person who met the criteria of a primary case and whose onset of symptoms was > 7 days (the average incubation period for cryptosporidiosis) after the initial primary case of diarrheal illness within the same household. A confirmed case was a person who qualified as a primary or secondary case and who had a stool specimen positive for *C. parvum* oocysts. A control was defined as a person from any household who reported no symptoms of gastroenteritis. Univariate and multivariate analyses of risk factors were performed on individual level variables comparing primary cases and controls using SAS analysis software (Version 8, SAS Institute).

Spatial regression software (Version 2000, S-Plus) was used to explore whether or not there was a spatial trend in disease risk among North Battleford residents. This analysis involved primary cases and controls within the city of North Battleford and utilized a generalized additive model using the binomial distribution and logit link option[1].

The estimates of the number of residents of the city of North Battleford and the town of Battleford who experienced diarrheal illness due to this outbreak were derived from the cross-sectional study. Previously-published estimates of background rates of gastroenteritis in Canada, the United States, and the United Kingdom[2-4], as well as an estimate derived from the cross-sectional study data were used to estimate the background rate of gastroenteritis in the Battlefords area. Using these calculated background rates, age-specific attack rates were calculated for each community. These age-specific rates were then applied to the estimated age-specific populations for each community (Statistics Canada. *1996 Census*), to generate age-specific estimates of cases of diarrheal illness. The age-specific estimates were then totalled for each community to derive estimates of diarrheal illness for the city of North Battleford and the town of Battleford.

Environmental study

On-site visits were made to the surface water treatment plant and the ground water treatment plant in the city of North Battleford, and the ground water treatment plant in the Town of Battleford. Information obtained from officials of the city of North Battleford and Saskatchewan Environment and Resource Management included: details of treatment plant operations, a schematic drawing of the water distribution system, daily water volumes contributed by each plant, daily operational parameters associated with the solids contact unit (SCU), data on bacterial water quality, chlorine residuals from the water distribution system, and hourly values for water turbidity of finished water from the surface water treatment plant.

résultats, le lieu de travail ou l'emplacement de l'école, la fréquentation d'une piscine publique locale, les voyages à l'extérieur du Canada et des États-Unis, le camping et la pêche et la participation à des manifestations spéciales dans les Battlefords. Pour les fins de l'étude, un cas primaire a été défini comme une personne ayant souffert de diarrhée (≥ trois selles molles sur une période de 24 heures) entre le 21 mars et le moment de l'enquête (entre le 4 et 9 mai 2001) et appartenant à un ménage qui n'avait pas connu de cas de diarrhée entre le 14 février et le 20 mars inclusivement. Ce dernier critère avait pour effet d'éliminer les personnes symptomatique potentiellement infectées par un agent pathogène gastro-entérique non lié à l'éclosion qui aurait été contracté auprès d'un membre malade de la famille. Un cas secondaire a été défini comme une personne qui satisfaisait aux critères d'un cas primaire et chez qui l'apparition des symptômes est survenue > 7 jours (la période d'incubation moyenne de la cryptosporidiose) après le premier cas primaire de maladie diarrhéique dans le même ménage. Un cas confirmé était une personne qui satisfaisait aux critères de cas primaire ou secondaire et chez qui un échantillon de selles s'est révélé positif pour les oocystes de *C. parvum*. Un sujet témoin a été défini comme un membre d'un ménage qui ne signalait aucun symptôme de gastro-entérite. Des analyses à une variable et à variables multiples de facteurs de risque ont été effectuées sur des variables individuelles qui comparaient les cas primaires et les témoins au moyen du logiciel d'analyse SAS (version 8, SAS Institute).

Les chercheurs ont utilisé le logiciel de régression spatiale (version 2000, S-Plus) pour déterminer s'il existait ou non une tendance spatiale dans le risque de maladie chez les résidents de North Battleford. Cette analyse portait sur les cas primaires et les témoins de la ville de North Battleford et faisait appel à un modèle additif généralisé, utilisant une loi binomiale et une option de liaison logit[1].

Les estimations du nombre de résidents de la ville de North Battleford et du village de Battleford atteints de maladie diarrhéique lors de cette éclosion ont été tirées de l'étude transversale. Les chercheurs ont utilisé des estimations publiées antérieurement des taux de base de gastro-entérite au Canada, aux États-Unis et au Royaume-Uni[2-4], de même qu'une estimation tirée des données de l'étude transversale pour déterminer le taux de base de gastro-entérite dans la région des Battlefords. À l'aide de ces taux de base calculés, ils ont déterminé les taux d'attaque par âge pour chaque communauté. Ils ont ensuite appliqué ces taux par âge aux populations estimées par âge de chaque communauté (Statistique Canada. *Recensement de 1996*), pour obtenir des estimations par âge des cas de maladie diarrhéique. Les estimations par âge ont ensuite été totalisées pour chaque communauté, ce qui a permis aux chercheurs d'obtenir des estimations des cas de maladie diarrhéique pour la ville de North Battleford et le village de Battleford.

Étude environnementale

Les chercheurs ont effectué des visites de l'usine de traitement des eaux de surface et de l'usine de traitement des eaux souterraines de la ville de North Battleford, ainsi que de l'usine de traitement des eaux souterraines du village de Battleford. Les renseignements obtenus auprès des représentants de la ville de North Battleford et du Saskatchewan Environment and Resource Management englobaient : les détails du fonctionnement de l'usine de traitement des eaux, un schéma des systèmes de distribution des eaux, les volumes quotidiens d'eau traitée par chaque usine, les paramètres opérationnels quotidiens associés à l'appareil décanteur à contact de boues, les données sur la qualité bactériologique de l'eau, les résidus de chlore du système de distribution des eaux, et les valeurs horaires pour la turbidité de l'eau traitée par l'usine de traitement des eaux de surface.

Results

The descriptive study identified 1,907 persons who met either of the case definitions. Of the 1,907 cases identified, 1,039 persons lived within the BHSA of Saskatchewan, the majority lived either in the city of North Battleford (639) or the town of Battleford (136). Most of the other 868 persons (living outside the BHSA) were from elsewhere in Saskatchewan (701), but there were also persons living in Alberta (141), Manitoba (19), and British Columbia (7).

Of the 1,039 cases from within the BHSA, 55% were female and the median age of cases was 27 years of age (range: < 1 to 90 years). The peak date of onset of diarrhea was 13 April, 2001. Of the 868 cases from outside the BHSA, 53% were female, with a median age of 29 years of age (range: < 1 to 88 years). The onset of diarrhea in these cases peaked on 24 and 25 April, 2001. Of the 1,907 cases, 597 (31%) reported visiting a physician, and 50 (3%) were hospitalized. Two hundred and fifty-six cases (25%), from within the BHSA, also reported visiting an emergency department. No deaths were reported as attributable to this outbreak.

One hundred and sixty (15%) of the cases from within the BHSA submitted a stool specimen, of which 110 (69%) were laboratory-confirmed for *C. parvum* oocysts. Two hundred and eighteen (25%) of the cases from outside the BHSA submitted a stool specimen, and 165 (76%) were laboratory-confirmed for *C. parvum* oocysts. The Battlefords Health District did not receive any notifications of other parasites or bacteria in stool specimens submitted from persons associated with this outbreak. In addition, no viruses associated with gastroenteritis were detected in 12 randomly selected stool specimens submitted to the Saskatchewan provincial laboratory in early May.

Each of the pharmacies included in the antidiarrheal drug sales review experienced approximately a five-fold increase in sales of over-the-counter antidiarrheal medications in late March and early April, 2001 compared with sales between January and early March, 2001. For the two pharmacies reporting 2000 sales data, there was no similar increase in the sale of antidiarrheal medications for March and April, 2000.

The cross-sectional study identified 196 primary and 51 secondary cases within the Battlefords area, for an overall crude attack rate (not adjusting for background gastroenteritis) of 38%. The peak onset of diarrhea in primary and secondary cases was 13 April, 2001 (Figure 1). Fifty-three percent of primary cases were female with a median age of 38 years of age (range: 1 to 90 years), which was significantly younger than the median age (44 years) of controls ($p = 0.0008$).

Of the 196 primary cases from the cross-sectional study, 10 (5%) submitted a stool sample for laboratory testing and three were positive for *C. parvum* oocysts. Of the primary cases for which data were available, 22 (11%) reported visiting a doctor, two (1%) reported visiting an emergency department, and one (< 1%) reported being admitted to hospital.

The multivariate analyses found that the risk of developing gastroenteritis significantly increased with increasing opportunity for exposure to North Battleford municipal water. Individuals exposed to the city of North Battleford water at home, work, or school were 1.5 times (95% confidence interval [CI]: 0.90-2.54) more likely to develop gastroenteritis than persons not exposed at all.

Résultats

L'étude descriptive a permis de trouver 1 907 personnes qui correspondaient à l'une des définitions de cas. Sur les 1 907 cas recensés, 1 039 personnes vivaient dans la BHSA de Saskatchewan, la majorité vivant soit dans la ville de North Battleford (639) ou dans le village de Battleford (136). La plupart des autres 868 personnes (vivant à l'extérieur de la BHSA) provenait d'ailleurs en Saskatchewan (701), mais il y avait également des personnes qui vivaient en Alberta (141), au Manitoba (19), et en Colombie-Britannique (7).

Sur les 1 039 cas de la BHSA, 55 % étaient des femmes, et l'âge médian des cas était de 27 ans (intervalle : < 1 à 90 ans). La date de pointe pour la survenue de la diarrhée était le 13 avril 2001. Sur les 868 cas provenant de l'extérieur de la BHSA, 53 % étaient des femmes, et l'âge médian était de 29 ans (intervalle : < 1 à 88 ans). La survenue de la diarrhée dans ces cas a atteint un sommet les 24 et 25 avril 2001. Sur les 1 907 cas, 597 (31 %) ont indiqué avoir consulté un médecin et 50 (3 %) ont été hospitalisés. Deux cent cinquante-six cas (25 %) de la BHSA ont également signalé qu'ils s'étaient rendus à l'urgence d'un hôpital. Cette éclosion n'a entraîné aucun décès.

Cent soixante cas (15 %) de la BHSA ont fourni un échantillon de selles, et dans 110 (69 %) de ceux-ci, le laboratoire a confirmé la présence d'oocystes de *C. parvum*. Deux cent dix-huit (25 %) des cas de l'extérieur de la BHSA ont fourni un échantillon de selles et le laboratoire a confirmé la présence d'oocystes de *C. parvum* dans 165 (76 %) de ces cas. Le Battlefords Health District n'a reçu aucun signalement d'autres parasites ou bactéries dans des échantillons de selles fournis par des personnes touchées par cette éclosion. En outre, aucun virus associé à la gastro-entérite n'a été décelé dans les 12 échantillons de selles choisis au hasard qui ont été soumis au laboratoire provincial de la Saskatchewan au début de mai.

Chacune des pharmacies visées par l'étude des ventes d'antidiarrhéiques avait quintuplé ses ventes d'antidiarrhéiques en vente libre à la fin de mars et au début d'avril 2001 par rapport aux ventes effectuées entre les mois de janvier et le début de mars 2001. Pour ce qui est des deux pharmacies qui ont fourni des données sur les ventes effectuées en 2000, on n'a pu observer aucune augmentation semblable des ventes d'antidiarrhéiques en mars et avril 2000.

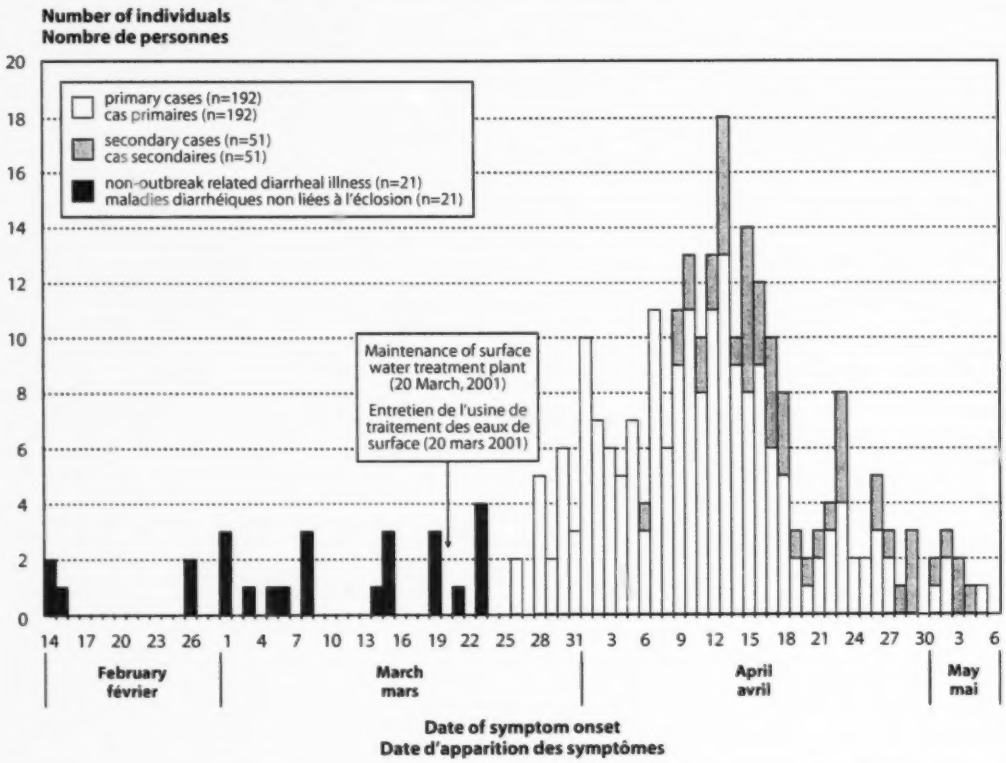
L'étude transversale a permis d'identifier 196 cas primaires et 51 cas secondaires dans la région des Battlefords, ce qui équivalait à un taux d'attaque brut global de 38 % (aucune correction pour le taux de gastro-entérite de base). Le 13 avril 2001 représentait la date de pointe d'apparition de la diarrhée chez les cas primaires et secondaires (figure 1). Cinquante-trois pour cent des cas primaires étaient des femmes et l'âge médian était de 38 ans (intervalle : 1 à 90 ans), ce qui est beaucoup plus jeune que l'âge médian (44 ans) des sujets témoins ($p = 0,0008$).

Sur les 196 cas primaires de l'étude transversale 10 (5 %) ont fourni un échantillon de selles en vue d'une analyse en laboratoire, et la présence d'oocystes de *C. parvum* a été confirmée dans trois de ces échantillons. Parmi les cas primaires pour lesquels on possédait des données, 22 (11 %) ont indiqué avoir consulté un médecin, deux (1 %) se sont rendus à l'urgence d'un hôpital et un (< 1 %) a été hospitalisé.

Les analyses multivariées ont déterminé que le risque d'être atteint de gastro-entérique augmentait de façon significative en fonction de l'exposition à l'eau municipale de North Battleford. Les personnes exposées à l'eau de la ville de North Battleford à la maison, au travail ou à l'école couraient un risque 1,5 fois plus élevé (intervalle de confiance [IC] à 95 % : 0,90-2,54) de souffrir de gastro-entérite que les personnes non exposées.

Figure 1: Cross-sectional study – number of persons with diarrheal illness by date of symptom onset, Battlefords area, Saskatchewan, spring, 2001

Figure 1 : Étude transversale – nombre de personnes atteintes de maladie diarrhéique selon la date d'apparition des symptômes, région des Battlefords, Sasktatchewan, printemps 2001



Individuals exposed to North Battleford municipal water at home and work or school were 2.7 times (95% CI: 1.55-4.81) more likely to develop diarrhea than persons not exposed at all.

It was estimated that approximately 5,800 to 7,100 persons living in the city of North Battleford and the town of Battleford developed diarrheal illness as a result of this outbreak. Spatial regression analysis of the risk of illness within the city of North Battleford found that persons residing in the southeast part of the city were two to four times more likely to develop gastroenteritis compared to those individuals living in the northwest.

No abnormalities in the operational parameters of the ground water treatment plants in either the town of Battleford or the city of North Battleford were reported. However, the SCU of the surface water treatment plant in the city of North Battleford, as monitored by the 'percent settling', was found to be functioning at a sub-optimal level after maintenance on 20 March, 2001. The apparent effect of this decreased SCU efficiency was a decrease in the quality of the finished water leaving the surface water treatment plant as suggested by the increase in finished water turbidity. The reported data showed no abnormalities in the bacterial quality or chlorine residuals in the finished water in the distribution system. However, *Cryptosporidium* oocysts were found in the treated drinking water from the surface water treatment plant.

Les personnes exposées à l'eau municipale de North Battleford à la maison et au travail ou à l'école couraient un risque 2,7 fois plus élevé (IC à 95 % : 1,55-4,81) d'être atteintes de diarrhée que les personnes non exposées.

On a estimé qu'environ 5 800 à 7 100 personnes vivant dans la ville de North Battleford et le village de Battleford ont souffert d'une maladie diarrhéique par suite de cette éclosion. L'analyse de régression spatiale du risque d'être atteint d'une maladie au sein de la ville de North Battleford a permis d'établir que les personnes qui vivaient dans le sud-est de la ville couraient un risque de deux à quatre fois plus élevé de souffrir de gastro-entérite que les personnes vivant dans le nord-ouest.

Aucune anomalie dans les paramètres opérationnels des usines de traitement des eaux souterraines du village de Battleford ou de la ville de North Battleford n'a été signalée. Il a toutefois été établi, d'après le pourcentage de sédimentation, que le décanteur à contact de boues de l'usine de traitement des eaux de surface de la ville de North Battleford fonctionnait à un niveau sous-optimal après l'entretien du 20 mars 2001. L'effet apparent de cette réduction de l'efficacité du décanteur a été une baisse de la qualité de l'eau traitée distribuée par l'usine de traitement des eaux de surface, comme en témoigne l'augmentation de la turbidité de l'eau. Les données signalées ne laissaient voir aucune anomalie dans la qualité bactériologique ou les résidus de chlore dans l'eau traitée du système de distribution. On a cependant découvert des oocystes de *Cryptosporidium* dans l'eau potable traitée par l'usine de traitement des eaux de surface.

Discussion

The Battlefords area of Saskatchewan experienced an outbreak of gastroenteritis between late March and early May 2001. An estimated 5,800 to 7,100 people from the Battlefords were affected along with hundreds of visitors from other parts of Saskatchewan, Alberta, Manitoba, and British Columbia. By May 2001, *C. parvum* infection was confirmed in 275 people. No other pathogens were identified.

No specific community event could account for the observed increase in gastroenteritis. The observations that gastroenteritis affected a high proportion of the population, was found in all age groups, and affected persons with an epidemiologic link to one community (the city of North Battleford), were characteristic of a waterborne disease outbreak. Multivariate analysis found that the only significant predictors of increased risk of diarrheal illness were exposure to city of North Battleford municipal water and age.

Due to the resistance of *Cryptosporidium* oocysts to chemical disinfection, physical removal through filtration is the primary means to remove oocysts from water sources. The sub-optimal efficiency of the SCU, as measured by 'percent settling', after it was serviced on 20 March, 2001 could potentially have allowed oocysts to pass into the finished drinking water. The decrease in SCU efficiency was followed by an increase in finished water turbidity leaving the surface water treatment plant. The peaks in cases from both the descriptive and the cross-sectional studies, the increases in sales of antidiarrheal drugs reported by pharmacies, and the increase in finished water turbidity leaving the surface water treatment plant, temporally suggested the likely involvement of the SCU malfunction in this outbreak (Figure 2). The result of the spatial regression analysis also suggested involvement of the surface water treatment plant. The gradient in the risk of diarrheal illness increased from west to east within the city of North Battleford, and was consistent with the reported relative distribution of surface water within the city. Additionally, *Cryptosporidium* oocysts were found in the finished drinking water during the outbreak investigation. These findings suggest that the decreased efficiency of the SCU had a direct impact on the quality of the finished municipal drinking water from the city of North Battleford.

The ultimate source of the *Cryptosporidium* oocysts that caused this outbreak is unknown. However, given that the outbreak was caused by surface river water, it can be assumed that the source of the oocysts originated from some point upstream. A thorough review of sewage inputs (both human and animal) into the North Saskatchewan River and water treatment systems of communities utilizing this source is warranted to minimize the risk of gastroenteritis from the consumption of contaminated drinking water.

References

1. Venables WN, Ripley BD. *Modern applied statistics with S-Plus*. 2nd edition. New York: Springer-Verlag. 1997.
2. Payment P, Siemiatycki J, Richardson L et al. *A prospective epidemiological study of gastrointestinal health effects due to the consumption of drinking water*. Int J Environ Health Res 1989;7:5-31.
3. Mead PS, Slutsker L, Dietz V *et al. Food-related illness and death in the United States*. Emerg Infect Dis 1999;5:607-25.

Analyse

La région des Battlefords de la Saskatchewan a connu une éclosion de gastro-entérite entre la fin mars et le début de mai 2001. On a estimé qu'entre 5 800 et 7 100 personnes de la région des Battlefords ont été atteintes de même que des centaines de visiteurs d'ailleurs en Saskatchewan, de l'Alberta, du Manitoba, et de la Colombie-Britannique. En mai 2001, une infection due à *C. parvum* a été confirmée chez 275 personnes. Aucun autre agent pathogène n'a été identifié.

Aucun événement communautaire spécifique ne pouvait expliquer l'augmentation observée des cas de gastro-entérite. Les observations selon lesquelles la gastro-entérite frappait une forte proportion de la population, qu'elle était observée dans tous les groupes d'âge et que les personnes atteintes étaient liées épidémiologiquement à une communauté (la ville de North Battleford) étaient caractéristiques d'une éclosion de maladie d'origine hydrique. Une analyse multivariée a permis d'établir que les seuls prédicteurs importants du risque accru de maladie diarrhéique étaient l'exposition à l'eau du réseau municipal de la ville de North Battleford et l'âge.

Étant donné la résistance des oocystes de *Cryptosporidium* à la désinfection chimique, l'élimination physique par filtration représente le principal moyen de retirer les oocystes des sources d'alimentation en eau. L'efficacité sous-optimale du décanteur à contact de boues, tel que mesuré par le pourcentage de sédimentation, après l'entretien du 20 mars 2001 aurait pu permettre aux oocystes de passer dans l'eau potable traitée. La baisse de l'efficacité du décanteur a été suivie d'une augmentation de la turbidité de l'eau potable distribuée par l'usine de traitement des eaux de surface. Les pics de cas observés tant dans l'étude descriptive que l'étude transversale, les augmentations des ventes de médicaments antidiarrhéiques signalées par les pharmacies et la turbidité accrue de l'eau traitée distribuée par l'usine de traitement des eaux de surface évoquaient l'existence d'un lien temporel avec le mauvais fonctionnement du décanteur à contact de boues dans cette éclosion (figure 2). Le résultat de l'analyse de régression spatiale donnait également à penser que l'usine de traitement des eaux superficielles serait en cause. Le gradient du risque de maladie diarrhéique augmentait d'ouest en est dans la ville de North Battleford et correspondait à la distribution relative signalée de l'eau de surface à l'intérieur de la ville. En outre, on a découvert des oocystes de *Cryptosporidium* dans l'eau potable distribuée pendant l'enquête sur l'éclosion. Ces résultats semblent indiquer que l'efficacité réduite du décanteur à contact de boues avait un impact direct sur la qualité de l'eau potable de la ville de North Battleford.

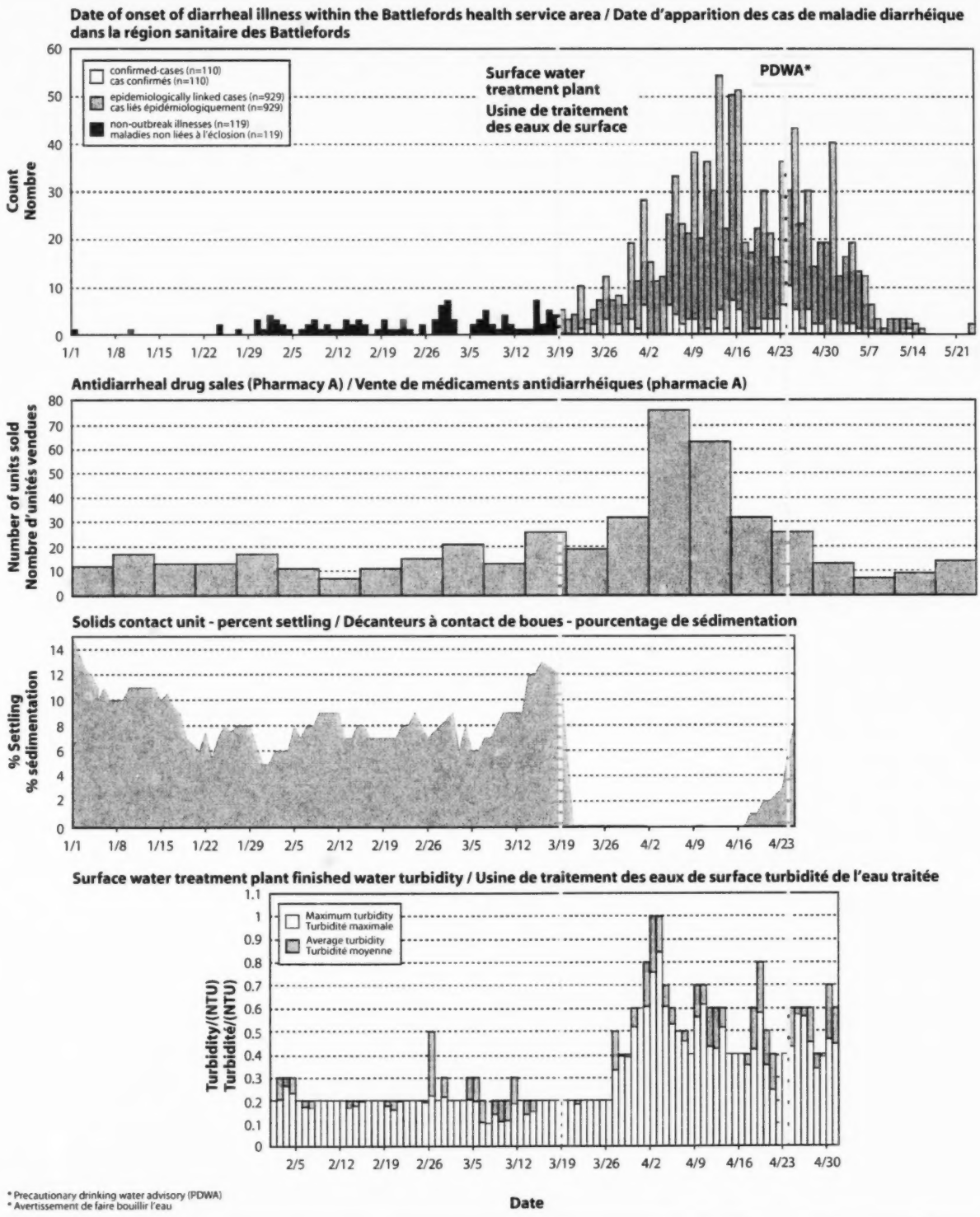
La source ultime d'oocystes de *Cryptosporidium* qui a causé cette éclosion est inconnue. Toutefois, étant donné que l'éclosion a été causée par des eaux de surface d'une rivière, on peut supposer que la source des oocystes se trouvait quelque part en amont. Un examen minutieux des sources d'eaux usées (à la fois humaines et animales) de la rivière North Saskatchewan et des systèmes de traitement des eaux usées des communautés qui puisent leur eau dans cette rivière s'impose si l'on veut réduire le risque de gastro-entérite résultant de la consommation d'eau potable contaminée.

Références

1. Venables WN, Ripley BD. *Modern applied statistics with S-Plus*. 2e édition. New York : Springer-Verlag. 1997.
2. Payment P, Siemiatycki J, Richardson L et coll. *A prospective epidemiological study of gastrointestinal health effects due to the consumption of drinking water*. Int J Environ Health Res 1989;7:5-31.
3. Mead PS, Slutsker L, Dietz V et coll. *Food-related illness and death in the United States*. Emerg Infect Dis 1999;5:607-25.

Figure 2: Temporal comparison of disease burden and water quality data

Figure 2 : Comparaison temporelle des données sur le fardeau de la maladie et la qualité de l'eau


Date of onset of diarrheal illness within the Battlefords health service area / Date d'apparition des cas de maladie diarrhéique dans la région sanitaire des Battlefords
confirmed-cases (n=110)
cas confirmés (n=110)
epidemiologically linked cases (n=929)
cas liés épidémiologiquement (n=929)
non-outbreak illnesses (n=119)
maladies non liées à l'éclosion (n=119)
Surface water treatment plant
Usine de traitement des eaux de surface
PDWA*
Count
Nombre
Antidiarrheal drug sales (Pharmacy A) / Vente de médicaments antidiarrhéiques (pharmacie A)
Number of units sold
Nombre d'unités vendues
Solids contact unit - percent settling / Décanteurs à contact de boues - pourcentage de sédimentation
% Settling
% sédimentation
Surface water treatment plant finished water turbidity / Usine de traitement des eaux de surface turbidité de l'eau traitée
Maximum turbidity
Turbidité maximale
Average turbidity
Turbidité moyenne
Turbidity/(NTU)
Turbidité/(NTU)
Date

* Precautionary drinking water advisory (PDWA)
* Avertissement de faire bouillir l'eau

4. Wheeler JG, Hudson MJ, Smith HR et al. *Study of infectious intestinal disease in England; rates in the community, presenting to general practice, and reported to national surveillance.* Br Med J 1999;318:1046-50.

Source: *R Stirling, MD, MSc, MHSc, FRCPC, Field EpidemiologyTraining Program; J Aramini, DVM, MSc; A Ellis, DVM, MSc; G Lim, BSc; R Meyers, BSc; M Fleury, BSc, Division of Enteric, Foodborne and Waterborne Diseases; D Werker, MD, MHSc, FRCPC, former Director, Field Epidemiology Training Program, Population and Public Health Branch, Health Canada, Ottawa, Ontario.*

4. Wheeler JG, Hudson MJ, Smith HR et coll. *Study of infectious intestinal disease in England; rates in the community, presenting to general practice, and reported to national surveillance.* Br Med J 1999;318:1046-50.

Source : *D^r R Stirling, MSc, MHSc, FRCPC, Programme de formation en épidémiologie d'intervention; J Aramini, DMV, MSc; A Ellis, DMV, MSc; G Lim, BSc; R Meyers, BSc; M Fleury, BSc, Division des maladies entériques d'origine alimentaire et hydrique; D^re D Werker, MHSc, FRCPC, ancienne Directrice, Programme de formation en épidémiologie d'intervention, Direction générale de la santé de la population et de la santé publique, Santé Canada, Ottawa (Ontario).*

Our mission is to help the people of Canada maintain and improve their health.

Health Canada

Notre mission est d'aider les Canadiens et les Canadiennes à maintenir et à améliorer leur état de santé.

Santé Canada

The Canada Communicable Disease Report (CCDR) presents current information on infectious and other diseases for surveillance purposes and is available through subscription. Many of the articles contain preliminary information and further confirmation may be obtained from the sources quoted. Health Canada does not assume responsibility for accuracy or authenticity. Contributions are welcome (in the official language of your choice) from anyone working in the health field and will not preclude publication elsewhere.

Eleanor Paulson	Rachel Geitzler	Nicole Beaudoin	Francine Boucher
Editor-in-Chief	Editor	Assistant Editor	Desktop Publishing
(613) 957-1788	(613) 952-3299	(613) 957-0841	

Submissions to the CCDR should be sent to the:
Editor
Population and Public Health Branch
Scientific Publication and Multimedia Services
Tunney's Pasture, A.L. 0602C2
Ottawa, Ontario K1A 0L2

To subscribe to this publication, please contact:
Canadian Medical Association
Member Service Centre
1867 Alta Vista Drive, Ottawa, ON Canada K1G 3Y6
Tel. No.: (613) 731-8610 Ext. 2307 **or** (888) 855-2555
FAX: (613) 236-8864

Annual subscription: $96 (plus applicable taxes) in Canada; $126 (U.S.) outside Canada.

This publication can also be accessed electronically via Internet using a Web browser at
<http://www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgspsp/publicat/ccdr-rmtc>.

(On-line) ISSN 1481-8531

Publications Mail Agreement No. 40064383

© Minister of Health 2001

Pour recevoir le Relevé des maladies transmissibles au Canada (RMTC), qui présente des données pertinentes sur les maladies infectieuses et les autres maladies dans le but de faciliter leur surveillance, il suffit de s'y abonner. Un grand nombre des articles qui y sont publiés ne contiennent que des données sommaires, mais des renseignements complémentaires peuvent être obtenus auprès des sources mentionnées. Santé Canada ne peut être tenu responsable de l'exactitude, ni de l'authenticité des articles. Toute personne travaillant dans le domaine de la santé est invitée à collaborer (dans la langue officielle de son choix); la publication d'un article dans le RMTC n'en empêche pas la publication ailleurs.

Eleanor Paulson	Rachel Geitzler	Nicole Beaudoin	Francine Boucher
Rédactrice en chef	Rédactrice	Rédactrice adjointe	Éditique
(613) 957-1788	(613) 952-3299	(613) 957-0841	

Pour soumettre un article, veuillez vous adresser à :
Rédactrice
Direction générale de la santé de la population et de la santé publique, Services de publications scientifiques et multimédias, pré Tunney, I.A. 0602C2
Ottawa (Ontario) K1A 0L2.

Pour vous abonner à cette publication, veuillez contacter :
Association médicale canadienne
Centre des services aux membres
1867 promenade Alta Vista, Ottawa (Ontario), Canada K1G 3Y6
N° de tél. : (613) 731-8610 Poste 2307 **ou** (888) 855-2555
FAX : (613) 236-8864

Abonnement annuel : 96 $ (et frais connexes) au Canada; 126 $ US à l'étranger.

On peut aussi avoir accès électroniquement à cette publication par Internet en utilisant un explorateur Web, à
<http://www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgspsp/publicat/ccdr-rmtc>.

(En direct) ISSN 1481-8531

Poste-publications n° de la convention 40064383

© Ministre de la Santé 2001